

01

研究成果

研究成果展開事業  
先端計測分析技術・機器開発プログラム  
開発課題「環境中病原性微生物の迅速定量装置の実用化開発」

携帯できる小型遺伝子検査装置を開発  
インフルエンザやノロウイルスの感染を現場で検査

風邪かな?と思っても初期症状だけで病気を自己判断するのは禁物です。実はインフルエンザだったということもよくあります。

インフルエンザやノロウイルスによる集団感染や食中毒の拡大を抑えるには、初期段階で有効な対策が必要です。そのために原因となる細菌やウイルスの特定を現場で素早く、高精度に測定する手段が求められていました。

開発した遺伝子検査装置は、軽くて持ち運びが可能で、インフルエンザなどの感染を約10分で検査できます。遺伝子検査は通常、血液などを使い、遺伝子の特定部分を大量に増やし感染を調べますが、今回小さなプラスチック基板で高速に遺伝子を増やす技術と、遺伝子の量を高感度で測定できる小型蛍光

検出技術を組み合わせることで、高精度のまま小型化と短時間での検査を実現しました。

日本板硝子株式会社の福澤隆主席技師と産業技術総合研究所の永井秀典研究グループ長、株式会社コーフォンの共同開発チームの成果です。

これまでの遺伝子検査装置は大型で、専門施設内での利用に限られていたため、現場で採取したサンプルを送るなど、判定までに1日以上かかっていました。その結果、現場の簡易検査で陰性だったのに、遺伝子検査で感染が判明し対策が後手に回ることもありました。

新たな装置は、どこへでも簡単に持ち運べることから、食品衛生、感染症予防、環境汚染調査など幅広い分野での活用が期待されます。医療機関や食品工場に加えて、学校や空

港などの公共施設に持ち込み迅速な遺伝子検査が可能になります。近い将来さらに小型化され、スマートフォンのように1人1人が持ち歩き、感染症の診断を自分でチェックする——なんてことが実現するかもしれません。



モバイル遺伝子検査機(試作機)。  
高さ200mm×幅100mm×厚み50mm、重量約500g。

02

研究成果

低炭素社会戦略センター(LCS)

電気代節約分で新型・省エネの冷蔵庫が手に見える  
家電買い替えの新たな枠組みを提案

家電量販店で必ず目にする「省エネ」の文字。1日あたりの電気代と年間いくらお得になるかを、各メーカーがここぞとばかりにアピールしています。我が家もそろそろと、考えてはみるものの、特に大型家電の買い替えは値段をみて二の足を踏んでしまいます。省エネや月々の電気代の節約より一度に大きな出費を避けたいのが人情です。

そんな消費者の心理と、省エネ効果をうまく結びつけた提案が実現し始めました。

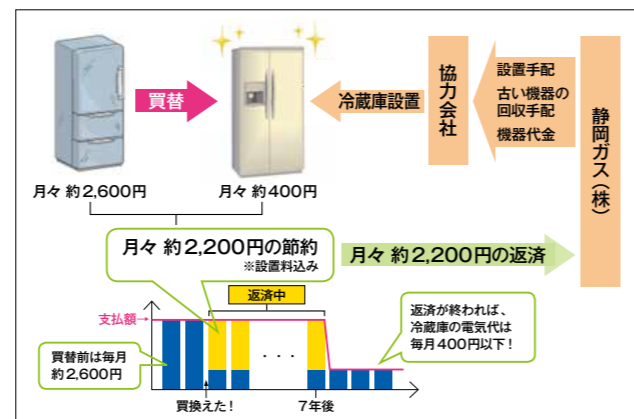
低炭素社会戦略センター(LCS)と東京大学大学院工学系研究科の松橋隆治教授(LCS研究統括)らが2014年より家庭での省エネを進めるために提案してきた「電気代そのまま払い」の枠組みの実施です。これは、冷蔵庫などの省エネ機器を導入する際、必要な初期費用を金融機関などが立て替え、節約した電気代相当額を月々の電気代と一緒に支払い、冷蔵庫代を返済するアイデアです。LCSと東京大学は「電力使用量見える化実験」によ

り収集した実際の家庭の冷蔵庫の消費電力データに基づき、月々に節約される電気代を簡単に推計する方法を開発しました。

この成果をもとに、2015年4月より静岡ガスの協力を得て静岡県内の一般家庭20世帯で、冷蔵庫の消費電力量の計測を開始し、このデータを分析しました。この分析結果から、これまで5世帯に「電気代そのまま払い」を提案し、2世帯で冷蔵庫の買い替えが実現しました。実際に冷蔵庫を買い替えた家庭では、60%以上の省エネ効果(電気代にして1,500円/月以上の節電効果)が確認されました。

買い替える前と同程度の電気代を月々支払うだけで、最新の機器を導入

できることは家計にとって、どれだけ嬉しいでしょうか。将来、この枠組みを冷蔵庫以外の家電や照明などの機器に広げることで、家庭での省エネ量は確実に高まるはず。家計にも環境にも優しい枠組みを、今後は全国へ普及させることをめざします。



「電気代そのまま払い」を利用して冷蔵庫を買い替えた場合、冷蔵庫導入費用の返済方法例。

03

受賞

情報企画部 情報分析室

人工知能が言葉を理解する  
統計的手法を用いた用語分類の試み

毎年発表される新語・流行語大賞から、社会がとめどなく新しい言葉を生み続けていることに気づかれます。科学技術の世界でも同じです。研究や技術の進展とともに、新たな重要語が生まれています。例えば「iPS細胞(人工多能性幹細胞)」という言葉が生まれたのは、ほんの10年余り前のことです。

このような科学技術用語を正確、適切に使いこなすために、JSTは1975年以来、シソーラスという辞書を作成し、用語の上位・下位関係や同義関係などを定義しています。現在も各分野の専門家たちが、1つ1つ新語をシソーラスに当てはめています。しかし、膨大な量の論文から新語を拾い出し、当てはめる作業はとても大変です。

これを人工知能を使って自動的に処理する試みを、JST情報企画部情報分析室の川村隆浩主任調査員と関根基樹主査、松邑勝治

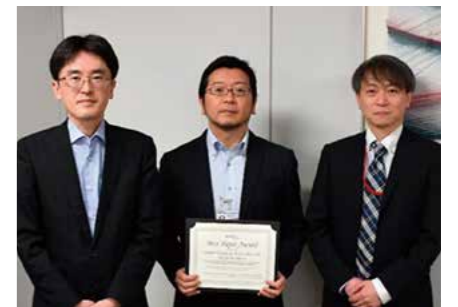
調査役らが開発しました。科学技術論文のテキストの中から重要な新語を抽出し、その新語がシソーラスのどの位置に収納されるかを高い精度で推定する仕組みを論文で提案し、IEEE(米国電気電子学会)主催の国際会議で最優秀論文賞を受賞しました。

新語をどこに収納するかは位置の推定は、既存の登録語との距離を測ることから始めます。既存の登録語と極めて近い関係なら同義語として扱い、そこそ近いなら既存の登録語と関係のある言葉として扱っていきます。

新語がテキスト中に出現するときの特徴を多次元ベクトルに置き換えて既存語と比較する技術や、シソーラスのうち電気系カテゴリに含まれる約3000語を分類する独自のクラスタリング手法を使い、関連の高そうな候補を絞り込んでいきます。従来の手法による推定精度は30~40%程度でした。しかし、新た

に開発したクラスタリング手法では、約70%まで精度を高めることができました。

この技術は、今後はJSTシソーラスだけでなく、さまざまな辞書や知識を表現するための概念を体系的に整理したオントロジーの構築、さらには機械翻訳や自動キーワード索引といった分野への応用も期待されています。



左から関根主査、表彰状を持つ川村主任調査員、松邑調査役。

04

イベント

AAAS 2017 ANNUAL MEETING

アメリカ最大の科学フォーラムに参加

アメリカ科学振興協会(AAAS)の183周年年次総会(2月16日~20日、アメリカ・ボストン)で、JSTの活動を紹介するブースを出展し、2つのセッションを実施しました。年次総会は展示エリアとセッション会場で構成され、展示エリアでは大学などによるブースや研究発表のポスターが並び、ポスターは高校からの参



ゴッホの油画の高精細複製画は大人気、会話も弾んだ。

加もありました。家族連れを対象としたファミリー・サイエンス・デーも開催され、子どもから大人までブースでの科学体験やステージでの公開セミナーを楽しんでいました。

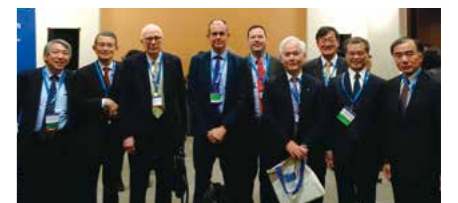
JSTのブースは昨年を上回る約600人が訪れ、展示していた歌麿の浮世絵とゴッホの油画の高精細複製画(東京藝術大学COI拠点)に足をとめる来場者が多く、ボストンの日刊紙「ボストン・グローブ」のTwitterでも、話題の展示として取り上げられました。未来館



国際色豊かな登壇者(世界の科学オープンフォーラムについて考えるセッション)。

の「9次元から来た男」を長時間鑑賞する人の姿も見られ、具体的な展示物からJSTの活動を紹介しました。

JSTが行ったセッションの1つでは、持続可能な開発目標(SDGs)への科学技術イノベーションの貢献に関して、日本やドイツなどの研究支援機関の事例を紹介しました。また、南アフリカ政府の科学技術省(DST)と共催でのセッションでは、世界の科学オープンフォーラム主催者が一堂に会して今後の方向性について議論し、質疑応答では活発な意見交換が行われました。



SDGsセッションの登壇者一同。